

Aus der Hals - Nasen - Ohrenklinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Ergebnisse der Tympanoplastik Typ I-V
(Statistische Auswertung des Operationserfolges
von 292 Fällen
der Jahre 1966–1968)

von
Ingeborg Weber geb. Freitag
aus Oppeln/O. S.
Mainz 1973

Karlsruhe 1974

Aus der Hals - Nasen - Ohrenklinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Ergebnisse der Tympanoplastik Typ I-V
(Statistische Auswertung des Operationserfolges
von 292 Fällen
der Jahre 1966–1968)

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Ingeborg Weber geb. Freitag
aus Oppeln/O. S
Mainz 1973

Fachbereichsdekan: Professor Dr. H. Langendorf
Referent: Professor Dr. W. Kley
Korreferent: Professor Dr. H. J. Theissing

Karlsruhe 1974



Inhaltsübersicht

I. Einleitung	
Die Otitis media chronica und die Entwicklung der Tympanoplastik	1
Allgemeine Auswertung des Operationserfolges	3
II. Eigene Untersuchungen	
<u>Material und Methode</u>	
1. Probanden	4
2. Ausführung der Tympanoplastik	4
3. Kriterien zur Beurteilung des Hörvermögens	6
a) Tonschwellenaudiogramm	
a1) Mittelohrkomponente	
a2) Knochenleitung (Innenohrkomponente)	
b) Sprachaudiogramm	
c) Meßzeitpunkte	
d) Hörgewinn	
4. Statistische Verfahren und Beurteilung	8
<u>Ergebnisse</u> (Darstellung und Besprechung)	
Allgemeine Übersicht	10
Tympanoplastik Typ I	11
Tympanoplastik Typ II	19
Tympanoplastik Typ III	23
Tympanoplastik Typ IV	30
Tympanoplastik Typ V	37
Komplikationen	38
Einflüsse auf das audiologische Ergebnis	39
Vergleich der Ergebnisse	41
III. Zusammenfassung	43
IV. Anhang	45
V. Literaturverzeichnis	64



Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. Einleitung

Während die Otitis media acuta zu den Infektionskrankheiten gehört, die durch Streptokokken-, Staphylokokken- und Pneumokokkenbefall des Mittelohres verursacht wird, ist der Entstehungsmodus der Otitis media chronica nicht einheitlich geklärt.

Sie stellt ein eigenes Krankheitsbild dar, das sich nur sehr selten aus einer Otitis media acuta entwickelt. Als ätiologische Faktoren gelten anlagebedingte Schleimhautminderwertigkeit (WITTMAAK 14), die meist mit einer Hemmung der Pneumatisation des Mittelohres vergesellschaftet ist, und eine erworbene Minderwertigkeit z.B. nach Masern und Scharlach. Schlechte Belüftung der Mittelohrräume bei enger oder nicht durchgängiger Tube infolge chronischer Erkrankungen des Nasen-Rachenraumes und ferner auch spezifische Erreger spielen bei der Entstehung eine Rolle. Die Otitis media chronica hat folgende Erscheinungsbilder:

1. die Schleimhauteiterung
2. die Knocheneiterung
 - a) ohne Cholesteatom (granulierende Otitis)
 - b) mit Cholesteatom

Wird die Otitis media heute operativ angegangen, so geschieht dies meist in Form der Tympanoplastik.

Schon im 19. Jahrhundert beschäftigten sich JOH. MÜLLER (1837), E. F. WEBER (1841), HELMHOLTZ (1868), MACH sowie KESSEL (1877) und TOYNBEE mit der Hörverbesserung. BERTHOLD (1878) hatte die Idee, ein Hauttransplantat als Trommelfellersatz zu verwenden; KESSEL später MATTE und BARANY vermuteten, daß sich durch Abschirmung des runden Fensters ein besseres Gehör erreichen lassen müsse. Aber erst als die Mittelohrmechanik geklärt war - DAHMANN (1929/30) und HERZOG, FRANK, v. BEKESY (1941) -, und die funktionellen Zusammenhänge der Schallübertragung auf das Innenohr durch klinische Beobachtungen von LEMPERT bestätigt

wurden, war die Zeit für die Tympanoplastik reif, die in ihren Grundzügen von MORITZ und vor allem WULLSTEIN und ZÖLLNER festgelegt wurde.

Es ist das Ziel der Tympanoplastik:

1. - den pathologischen Prozess auszuheilen und Komplikationsgefahren zu beseitigen;
2. - einen bleibenden Abschluß des Mittelohres vom äußeren Ohr mit einer lebenden Ersatzmembran zu bilden;
3. - die Funktion unter Berücksichtigung hörphysiologischer Gesetzmäßigkeiten zu verbessern, zumindest aber zu erhalten (Forderungen von WULLSTEIN und ZÖLLNER zitiert nach KLEY, 9)

Um den Heilerfolg zu sichern, fordern die meisten Autoren eine trockene Pauke. Für viele Patienten bedeutet dies zweimaligen Krankenhausaufenthalt: in einer ersten Sitzung müssen die Mittelohrräume saniert werden und in einer zweiten wird die eigentliche Plastik aufgebaut. WULLSTEIN machte nach einer konservativen Vorbehandlung bei den betreffenden Fällen den Versuch, in einer einzigen Sitzung das Mittelohr wieder herzustellen. Wie KLEY (9) durch einen Vergleich von zwei Diagrammen zwischen "trockenen und feuchten" Pauken zeigt, verspricht das einzeitige Vorgehen den gleichen Erfolg und ist deshalb gerechtfertigt. Weiterhin gelten aber die Forderungen nach guter Paukenbelüftung, erhaltener Innenohrfunktion und nach Ausheilung krankhafter Prozesse des Nasen-Rachenraumes.

Allgemeine Auswertung des Operationserfolges

In der Literatur trifft man immer wieder auf die unterschiedliche Darstellungsweise und Bewertung der Operationsergebnisse und dem daraus entstehenden Problem des Vergleichs.

Man findet vielfältige Vorschläge neben der arithmetischen Mittelwertbildung und der Berechnung der Standardabweichung, die über den durchschnittlichen Erfolg in einer Grundgesamtheit und seine Schwankung zum Positiven und zum Negativen hin unterrichten. Für den einzelnen Operateur sind letztere Berechnungen aber unbefriedigend, da sie keine Aussage über die Abstufung des Erfolges erlauben und den prozentualen Anteil an den einzelnen Kategorien verschleiern. Allgemein schlägt man deshalb vor, die Fälle in gebesserte, unveränderte und verschlechterte einzuteilen. ZÖLLNER empfiehlt Erfolgszahlen anzugeben, die es gestatten, genauen Einblick in die Leistung des Operateurs und seine Methode zu nehmen. Er fordert die Auszählung der prä- und postoperativen Luftleitungsdifferenz in 10-20-30-dB-Schritten. PFALTZ (10) wendet sich gegen die 10-dB-Angabe, da sie noch im Meßfehlerbereich liege.

WULLSTEIN (zitiert nach ZÖLLNER, 19) verglich früher seine Ergebnisse mit der theoretischen Hörschwelle, die bei den einzelnen Typen erreicht werden kann. Er beurteilte dabei bei den Typen I - III eine Mittelohrkomponente von 0 - 15 dB in den Frequenzen 500 - 4000 Hz als gut, bis 30 dB als genügend, über 30 dB als ungenügend. Bei den Typen IV - V wurden 30 dB als gut bewertet, darüberhinaus war das Resultat ungenügend. Es handelte sich bei diesen Werten nicht um absolute Dezibel, wie sie ZÖLLNER fordert, sondern um relative Angaben, die der Mittelohrkomponenten entsprachen.

Heute ist man in der Würzburger Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universität von diesem Auswertungssystem abgekommen, wie SCHMITT H. G. (12) und WULLSTEIN (17) zeigen. Nach wie vor bildet aber die Mittelohrkomponente den Ausgangspunkt für die Erfolgsbewertung.

II. Eigene Untersuchungen

Material und Methode

1. Probanden

Das Untersuchungsmaterial umfaßt 292 in der Zeit von Oktober 1966 bis März 1968 durchgeführte Tympanoplastiken der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universität Mainz. Teilweise wurden Patienten an beiden Ohren operiert und jeder Eingriff als eigener Fall ausgewertet. Dabei bleiben die einzelnen Erscheinungsbilder der Otits media chronica unberücksichtigt, da die speziellen Entzündungsformen keinen Einfluß auf die postoperative Entwicklung des Gehörs haben (SCHMITT H. G. 12). Wir gliedern deshalb unsere Probanden nur nach erhaltenen Mittelohrstrukturen, die sich in den angewandten Operationstypen widerspiegeln. Die Alters- und Geschlechtsverteilung findet sich zu Beginn der entsprechenden Kapitel.

2. Ausführung der Tympanoplastik

Acht verschiedene Operateure führten die Tympanoplastiken nach der gleichen Methode aus. Man geht an der hiesigen Klinik nach den Prinzipien von WULLSTEIN vor, wenn auch mit einigen Modifikationen, die dem individuellen Befund im Mittelohr gerecht werden.

Man teilt die Tympanoplastiken in fünf Typen ein, die sich wiederum in zwei durch ihre Funktion gekennzeichneten Gruppen einordnen lassen:

A) Das System der Schalldrucktransformation;

Typ I - Bei vollständig erhaltener und funktionstüchtiger Schalleitungskette verschließt man das Trommelfell wieder. Als Trommelfellersatzmembran benutzt man eine Doppeltransplantatplastik nach

KLEY bestehend aus Temporalisfascie als Ersatz der Pars fibrosa mit einer epidermalen Abdeckung (erhaltener Trommelfellrest, Thiersch, Vollhaut, Gehörgangshaut). Die innere Schleimhautschicht regeneriert sich bei belüfteter Pauke spontan (KLEY, 7).

- Typ II - Kleine Defekte der Gehörknöchelchenkette (an Hammer oder Amboß) werden mit der Trommelfellersatzmembran überbrückt.
- Typ III - Man bringt das Trommelfell direkt auf den Steigbügel oder auf eine sogenannte Steigbügelerrhöhung auf. Ferner kann auch die Ersatzmembran über eine Kolumella mit dem ovalen Fenster verbunden werden. - Als Steigbügelerrhöhung können der Processus lentiformis des Amboß, der Hammergriff oder der Hammerkopf dienen. Nach diesen Methoden der Stapeserrhöhung wurde ein großer Teil der hier mit Typ III versorgten Patienten behandelt (73 von 141). ZÖLLNER entdeckte den Kolumellaeffekt, der ein System der vereinfachten Schalldrucktransformation darstellt. Ähnlich der Kolumella der Vögel wirkt ein zwischen Trommelfell und Steigbügel Fußplatte eingepflanzter Knochenspan. Durch diese Entdeckung konnte der Typ IV weitgehend zugunsten des Typ III verdrängt werden.

B) Das System der Schallprotektion;

- Typ IV - Man bringt ein gefenstertes Transplantat in die Paukenhöhle ein, das eines der beiden Fenster ausspart. Trotz fehlender Hörknöchelchenkette wird es durch Druckunterschiede zwischen ovalem und rundem Fenster ermöglicht, einen Höreindruck zu gewinnen. Beim Auftreffen einer Schallwelle auf das ungeschützte Fenster kann folglich die Perilymphe zum abgeschirmten Fenster hin ausweichen.

Typ V - Die Schalleitungskette ist eingeschmolzen, die Stapesfußplatte noch vorhanden, aber fixiert. Man legt im lateralen Bogengang ein neues funktionstüchtiges Fenster in Schallprotektion an. Dieser Typ wird nur noch selten ausgeführt, da man durch die Verfahren der Platin- und Stapedektomien einen neuen Schalleitungsapparat aufbauen kann.

3. Kriterien zur Beurteilung des Hörvermögens

Die Indikation zur Operation stellt man nach klinischen Gesichtspunkten wie z.B. Trommelfellperforation, Schleimhaut- und Knocheneiterung, Tympanosklerose, Zustand nach vorausgegangener Ohroperation (Radikaloperation, Antrotomie, Tympanoplastik usw.), traumatische Zerstörung des Mittelohres, Mittelohrmißbildung - die letzten beiden Punkte sind in der vorliegenden Arbeit allerdings nicht berücksichtigt - und aufgrund eines Hörverlustes vom Schalleitungstyp.

In der Audiometrie, einem elektroakustischen Verfahren, fand man eine weitgehend objektive Methode zur Prüfung des Gehörs.

Man nimmt dabei

- a) das Tonschwellenaudiogramm für Reintöne und
- b) das Sprachaudiogramm nach den Freiburger Tests mit Zahlen und Einsilberwortreihen für gemischte Frequenzen (HAHLBROCK, 6) auf.

Die Ergebnisse des Tonschwellenaudiogramms werden in ein Koordinatensystem eingetragen, auf dessen Abszisse die vom Audiometer vorgegebenen Frequenzen und auf dessen Ordinate die Lautstärke des Prüftones bzw. der Hörverlust des Probanden in Dezibel (dB) eingezeichnet sind. Die Aufzeichnung der Knochenleitung gibt Aufschluß über die vorhandene Innenohrfunktion, die Luftleitung charakterisiert den Zustand des Schalleitungsapparates. Beim Normalhörenden verlaufen Luft- und Knochenleitung annähernd identisch. Beim Schallei-

tungsgestörten Patienten weicht die Luftleitung je nach dem Grad der Mittelohrzerstörung von der Knochenleitung ab. Diese Differenz in dB nimmt man als Maß für die Schalleitungsstörung und nennt sie nach WULLSTEIN Mittelohr- oder Schalleitungskomponente. Sie dient uns als Grundlage unserer Untersuchungen.

Beim Sprachaudiogramm werden der Testperson eine festgelegte Reihe von Zahlen bzw. von Wörtern vorgegeben, deren Lautstärke gleichbleibend ist. Die Anzahl der verstandenen Wörter und Zahlen trägt man, prozentual ausgedrückt, in das Diagramm ein (auf die Abszisse die Sprachlautstärke in dB, auf die Ordinate die Verständlichkeit in %). Null Dezibel Hörverlust entsprechen einem Schalldruckpegel von 15 dB (HAHLBROCK, 6). Bei dieser Lautstärke ist ein nicht Hörgeschädigter in der Lage, 50 % der Testzahlen richtig wiederzugeben. - Die sprachaudiometrischen Kurven haben S-Form. Anfangs- und Endpunkt der Zahlen- und Einsilberkurven liegen bei Normalhörenden auf der 0 %- bzw. der 100 %-Linie der Verständlichkeit (= 100 % Diskrimination). Beim Vorliegen einer Schallempfindungsschwerhörigkeit erreicht das Diagramm für Einsilber nicht immer die 100 % Diskrimination, sondern verläuft asymptotisch zu einer entsprechenden tieferen Verständlichkeitsgrenze, z.B. zu der 80 %-Linie. Wir sprechen dann von einem Diskriminationsverlust von z.B. 20 %.

c) Meßzeitpunkte

Wir werten das jüngste präoperative Audiogramm, das erste postoperative nach 10 Tagen, das zweite postoperative nach 20 Tagen und das dritte postoperative 5-8 Wochen nach dem Eingriff aus, das mit gewissen Einschränkungen als endgültiges Ergebnis betrachtet werden darf (BANDTLOW, 2) und (SCHMITT, H. G., 12). Dabei untersuchen wir die Mittelohrkomponenten (Differenz zwischen Luft- und Knochenleitung) aller vier Audiogramme, die prä- und postoperativen Knochenleitungsschwellen und die Sprachaudiogramme. Leider

wurde bei letzteren außer dem präoperativen in der Regel nur das der ersten Kontrolle nach 10 Tagen aufgenommen.

d) Hörgewinn

Der postoperative Hörgewinn zeigt sich im Tonschwellenaudiogramm für Reintöne in einer Verkleinerung der Mittelohrkomponenten. Wir berechnen ihn aus den Differenzen der präoperativen und der postoperativen (nach 5 - 8 Wochen) Schalleitungskomponenten für die Frequenzen 500 - 3000 Hz (Sprachbereich) und bilden davon die Mittelwerte.

4. Statistische Verfahren und Beurteilung

a) Berechnung des Mittelwertes $\bar{x}$ nach der Formel

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

x_i = i-ter Meßwert

n = Anzahl der Meßwerte

und der Standardabweichung s nach der Formel

$$s = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} \right]$$

b a) Berechnung der Korrelationskoeffizienten r für die Schalleitungskomponente und die Knochenleitung vor und 6 - 8 Wochen nach dem operativen Eingriff nach der Formel

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} S_{yy}}}$$

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2$$

$$S_{yy} = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2$$

x_i = präoperativer Meßwert der Schalleitung bzw. der Knochenleitung der i-ten Person

y_i = Meßwert der Schalleitungskomponenten bzw. der Knochenleitung der i-ten Person nach der Operation

Der Korrelationskoeffizient wird berechnet, um über den Zusammenhang zwischen präoperativem Hörvermögen und postoperativem Ergebnis Aufschluß zu erhalten. Je mehr sich r von 0 gegen ± 1 nähert, um so straffer ist die Beziehung zwischen beiden Variablen. Die Beurteilung, ob der berechnete Korrelationskoeffizient r signifikant von 0 verschieden ist, erfolgt durch den Vergleich des berechneten Korrelationskoeffizienten r mit den in den GEIGY-Tabellen (4) tabellierten Grenzwerten.

- bb) Berechnung des Regressionskoeffizienten b nach der Formel

$$b = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$$

Aus der Beziehung $\hat{y}_i = bx_i + a$; (x_i = Hörvermögen vor der Operation, $\hat{y}_i$ = Hörvermögen 6 - 8 Wochen nach der Operation) kann man bei Kenntnis von b und a eine Voraussage über das Hörvermögen $\hat{y}_i$ nach der Operation treffen.

- c) Beurteilung von Mittelwertdifferenzen mittels dreifacher Varianzanalyse in einem voll durchkombinierten Modell:
1. Faktor - Hörwerte vor und nach der Operation (fixed factor)
 2. Faktor - Patienten (random factor)
 3. Faktor - Frequenzen der Prüftöne (fixed factor)

Statistische Beurteilung

Übersteigt der berechnete Prüfwert den für eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % angegebenen Grenzwert, ist aber kleiner als der für eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % tabellierte Grenzwert, so gilt der beobachtete Zusammenhang bzw. Unterschied als auffällig. Ist der Prüfwert gleich oder größer als der für eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % tabellierte Grenzwert, so gilt der Zusammenhang bzw. Unterschied als signifikant.

Ergebnisse

Allgemeine Übersicht

Tabelle 1) Übersicht über die ausgeführten Tympanoplastiken

Von Okt. 1966 bis März 1968 behandel- te Fälle	Anzahl der Proban- den, die zu allen festgesetzten Ter- minen kontrol- liert wurden	Anzahl der Fälle, bei denen eine Kon- trolle 6-8 Wochen nach dem Eingriff durchgeführt wurde	Ausgeschiedene Fälle
Typ I 106	37	69	37
Typ II 9	4	6	3
Typ III 141	51	96	45
Typ IV 35	10	25	10
Typ V 1	1	1	--
Gesamt- zahl 292	103	197	95

In Tabelle 1 sind nach Typen gegliedert die ausgeführten Tympanoplastiken zusammengestellt. Wie aus der Tabelle ersichtlich sind 95 Probanden ganz aus der Studie ausgeschieden. 102 Patienten, die zu allen festgesetzten Terminen kontrolliert werden konnten, wurden für die Berechnung der Mittelwerte und die der Korrelation und Regression herangezogen. In 197 Fällen wurde außer dem präoperativen Audiogramm die Kontrolle 5 - 8 Wochen nach dem Eingriff durchgeführt. Sie konnten für die Hörgewinnberechnungen ausgewertet werden. Die letzte Gruppe enthält auch alle diejenigen, die zu allen Terminen überprüft wurden.

Die Tympanoplastik Typ I

Tabelle 2) Alters- und Geschlechtsverteilung bei Typ I

Alter von...bis unter	Männer	Frauen	Gesamtzahl
0 - 10	7	4	11
10 - 20	11	11	22
20 - 30	14	15	29
30 - 40	13	10	23
40 - 50	8	3	11
50 - 60	6	1	7
60 - 70	1	2	3
Summe	60	46	106

Die Tabelle 2 zeigt, daß der Anteil beider Geschlechter etwa gleich groß ist.

Tabelle 3) Vergleich der Mittelohrkomponenten des ersten postoperativen Audiogramms von mehrfach kontrollierten (I) und nur einmal nachkontrollierten (II) Patienten bei Typ I

Gruppe	Frequenz in kHz			
	0,5	1,0	2,0	3,0
I. Pat.mit mehreren Nachunter- suchungen n = 37	$\bar{x}$ 22,00 s 11,67	23,70 11,86	22,45 11,63	23,05 12,30
II. Pat.mit nur einer Nachunter- suchung n = 69	$\bar{x}$ 19,90 s 12,03	22,40 11,92	21,77 12,68	23,36 12,73
n = Anzahl der Fälle $\bar{x}$ = Arithmetischer Mittelwert s = Standardabweichung				

Man erkennt bei der Mittelohrkomponenten (Tabelle 4), daß sich etwa 10 Tage nach der Operation das Hörvermögen bei 1000 - 8000 Hz verringert, dann aber unter die Ausgangswerte abfällt und im Audiogramm 5 - 8 Wochen nach dem Eingriff in allen Frequenzen deutlich besser ist. Dabei fällt auf, daß die Mittelohrkomponente in den hohen Frequenzen größer bleibt als im Sprachbereich (0,25 - 3,0 kHz).

Die Knochenleitungsschwelle als Ausdruck der Innenohrfunktion (Tabelle 5) liegt im letzten postoperativen Audiogramm in allen Frequenzen unter der des präoperativen Audiogramms; dabei sind die Werte des Hochtonbereichs in beiden Audiogrammen deutlich schlechter als im Sprachbereich.

Tabelle 5) Arithmetischer Mittelwert und Standardabweichung der Knochenleitungsschwellen des Typ I von 37 Fällen

Frequenz in kHz	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
Zeit- punkt							
1.	$\bar{x}$ 13,18	15,21	14,72	18,62	20,05	21,62	19,13
	s 7,08	10,07	9,65	10,25	10,50	11,17	10,69
4.	$\bar{x}$ 10,51	12,51	11,10	13,40	14,81	17,08	17,08
	s 5,73	8,50	9,52	9,24	10,15	9,14	10,21
$\bar{x}$ = arithmet. Mittelwert; 1. = präoperatives Audiogramm s = Standardabweichung; 4. = Kontrolle 5-8 Wochen nach der Operation							

Zur Beurteilung der Mittelwertdifferenzen auf signifikante Unterschiede wird die Varianzanalyse herangezogen, deren Ergebnisse für die Mittelohrkomponenten in Tabelle 43 und für die Knochenleitung in Tabelle 42 niedergelegt sind.

Bei der Knochenleitung ist der beobachtete Schwellenunterschied vor und nach der Operation signifikant. Allerdings weist die signifikante Wechselwirkung zwischen Zeitpunkt und Patienten (12) und Patienten und Frequenzen (23) darauf hin, daß sich die Probanden nicht gleichartig verhalten. Bei den Schalleitungskomponenten bestehen zwischen den zu den vier Zeitpunkten gemessenen Hörwerten signifikante Unterschiede. Da aber auch in diesem Fall die Wechselwirkung zwischen Patienten und Zeitpunkten signifikant ist, lassen sich die einzelnen Mittelwertkontraste nicht testen. Wie aber Abbildung 12 und die Betrachtung der Einzelwerte zeigen, liegen die stärksten Überschneidungen im Verlauf der Kurven für die Zeitpunkte 10 und 20 Tage nach der Operation. Die gemessenen mittleren Werte der Mittelohrkomponenten liegen 5 - 8 Wochen nach der Operation für alle Frequenzen über den präoperativen Ausgangswerten.

Abbildung 1) Darstellung der Mittelohrkomponenten des Patienten W. F. 38 J. aus dem ersten und vierten Audiogramm (Typ I)

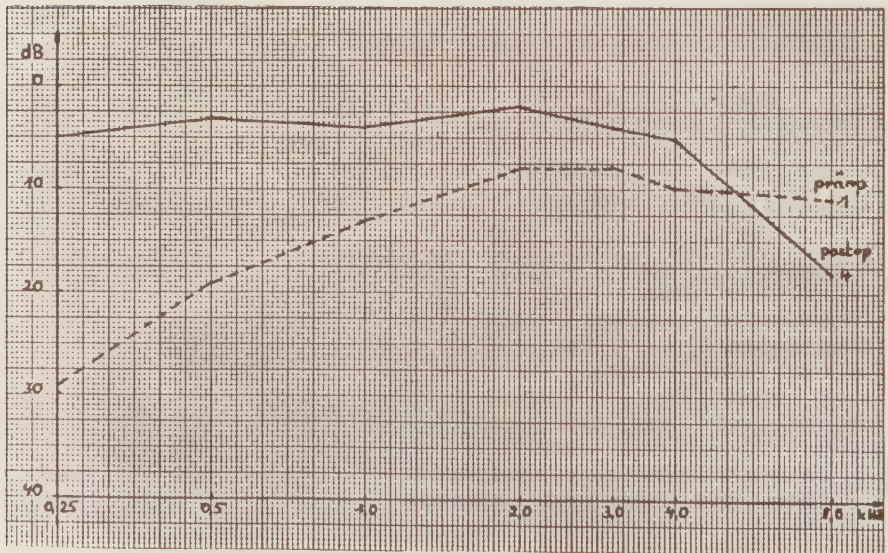
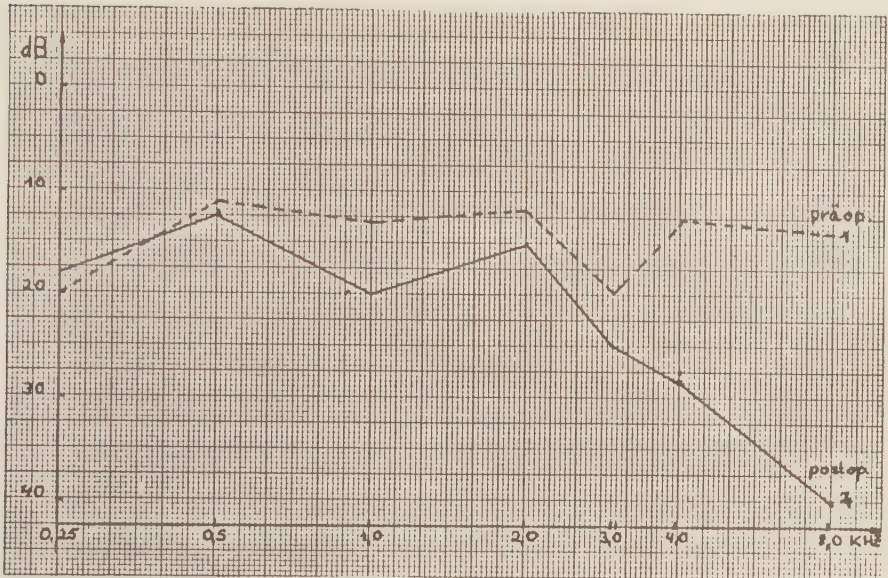


Abbildung 2) Darstellung der Mittelohrkomponenten des Patienten I. G. 38 J. aus dem 1. und 4. Audiogramm (Typ I)



Die Einzeldiagramme in den Abbildungen 1 und 2 von zwei verschiedenen Patienten gleichen Alters, die vom gleichen Operateur behandelt wurden, sollen die unterschiedliche Verhaltensweise der Patienten verdeutlichen. Während sich das Hörvermögen des Patienten I. G. in fast allen Frequenzen postoperativ verschlechterte, konnte das des Patienten W.F. gebessert werden.

Tabelle 6) Schalleitungskomponenten bei der Nachuntersuchung 5 - 8 Wochen nach der Operation in Abhängigkeit von der präoperativen Mittelohrkomponenten von 37 Patienten des Typ I anhand der Korrelations- und Regressionsanalyse

Frequenz in kHz	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
r	0,56	0,47	0,46	0,09	0,08	0,16	0,06
b	0,45	0,37	0,37	0,08	0,06	0,13	0,05
a	4,46	6,27	7,58	14,10	14,05	15,78	23,16
Beurteilung von r	s	s	s	n.s	n.s	n.s	n.s
r = Korrelationskoeffizient; b = Regressionskoeffizient; a = Ordinatenschnittpunkt;				s = signifikant von 0 verschieden n.s = nicht signifikant von 0 verschieden			

Aus der Tabelle 6 der Korrelations- und Regressionsanalyse für die Schalleitungskomponente ist ersichtlich, daß nur in den Frequenzen 250 - 1000 Hz eine statistisch gesicherte Abhängigkeit der postoperativen Ergebnisse von den präoperativen Gegebenheiten besteht. Ab 2000 Hz ist der Korrelationskoeffizient nicht mehr signifikant von 0 verschieden.

Bei den Knochenleitungsverlusten (Tabelle 7) finden wir eine statistisch gesicherte Korrelation für das Hörvermögen vor und nach der Operation im Frequenzbereich 500 - 4000 Hz.

Tabelle 7) Abhängigkeit des Knochenleitungsverlustes bei der Nachuntersuchung 5 - 8 Wochen nach der Operation vom präoperativen Audiogramm bei Typ I anhand der Korrelations- und Regressionsfunktion (37 Personen).

Frequenz in kHz	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
r	0,06	0,51	0,68	0,62	0,57	0,49	0,18
b	0,05	0,43	0,67	0,56	0,55	0,40	0,18
a	9,85	5,95	1,24	2,98	3,89	8,44	13,55
Beurteilung von r	n. s.	s	s	s	s	s	n.s.

Abkürzung siehe Tabelle 6!

Die Ergebnisse des Sprachaudiogramms (Tabelle 8) zeigen, daß das 50%ige Zahlenverständnis vor dem Eingriff bei 38,54 dB liegt und danach bei 32,35 dB. Der Schalldruckpegel des 50%igen Wortverständnisses befindet sich bei 56,97 dB. 5 Fälle weisen einen Diskriminationsverlust von 26 % im Durchschnitt auf (präoperativ). Bei der postoperativen Kontrolle betrug der Schalldruckpegel 51,02 dB und 6 Personen hatten dabei einen Diskriminationsverlust von 28,33 % im Mittel. Allerdings ließ sich nicht klären, ob der Diskriminationsverlust nur vorübergehender Natur war, da wir kein endgültiges Sprachaudiogramm zur Verfügung hatten.

Tabelle 8) Ergebnisse des Sprachaudiogramms in arithmetischem Mittelwert und Standardabweichung bei Typ I von 42 Fällen

Zeitpunkt	Zahlenverständnis in %			Wortverständnis in %			Diskriminationsverlust in %	
	0	50	100	0	50	100		
1.	$\bar{x}$	29,42	38,54	48,59	43,52	56,97	72,21	26,00 (5 Fälle) 13,41
	s	18,53	18,64	18,63	20,18	18,14	16,20	
2.	$\bar{x}$	24,90	32,35	42,61	38,95	51,02	68,91	28,33 (6 Fälle) 16,33
	s	17,12	16,55	15,98	18,32	16,52	14,33	
1. = präoperatives Sprachaudiogramm 2. = Kontrolle 10 Tage nach dem Eingriff x = arithmetischer Mittelwert s = Standardabweichung								

Bei den Patienten mit Diskriminationsverlust handelt es sich um kein definiertes Kollektiv. Teilweise bestand der Diskriminationsverlust prä- sowie postoperativ, teils verschwand er postoperativ oder trat erst neu auf.

Tabelle 9) Erfolgstabellen von Typ I

Hörgewinn bzw. - verlust in dB (von...bis unter)	Fallzahl
- 20 bis - 10	3
- 10 bis 0	13
0 bis 10	37
10 bis 20	7
20 bis 30	3
30 bis 40	5
40 bis 50	1
Insgesamt	69

16 Patienten hatten einen Hörgewinn von mehr als 10 dB. Bei 50 Patienten betrug die postoperative Schalleitungskomponente zwischen - 10 und + 10 dB (keine Änderung des Hörvermögens). 3 Patienten hörten bei der letzten Kontrolle schlechter.

Die präoperativen Schalleitungsverluste sind in den Frequenzen des Mittelbereiches etwas geringer als in den hohen und tiefen.

Nach 10 Tagen beobachtet man eine geringgradige Verschlechterung im Tiefton- und Hochtonbereich. In den mittleren Frequenzen verbessern sich die Werte. Nach 20 Tagen ist die Kurve 3 in Abbildung 14 des mittleren Schalleitungsverlustes in allen Frequenzen außer bei 8000 Hz über die präoperative gestiegen.

Im Endaudiogramm wächst der Hörgewinn weiter an. Bei 3000 und 4000 Hz sind die Ergebnisse zwar etwas schlechter als bei der Kontrolle 10 Tage nach dem Eingriff, liegen aber noch über dem präoperativen Wert. Der 8000 Hz-Wert bleibt gegenüber dem präoperativen weiterhin vergrößert.

Tabelle 12) Hoerverlust über Knochenleitung bei Typ II von vier Patienten

Frequenz in kHz		0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
Zeitpunkt								
1.	$\bar{x}$	16,22	19,81	21,11	23,08	27,60	30,70	23,50
4.	$\bar{x}$	13,90	17,66	20,00	28,60	28,90	33,30	20,50
$\bar{x}$ = arithmetischer Mittelwert 1. = präoperatives Audiogramm 4. = Kontrollaudiogramm 5 - 8 Wochen nach der Operation								

Die Knochenleitungsschwelle verringert sich nach der Operation in den Frequenzen bis 1000 Hz und bei 8000 Hz, vergrößert sich aber bei den Werten von 2000 bis 4000 Hz.

Tabelle 13) Ergebnisse des Sprachaudiogramms anhand der Mittelwerte von 6 Patienten des Typ II

Zeitpunkt	Zahlenverständnis in %			Wortverständnis in %			Diskriminationsverlust in %
	0	50	100	0	50	100	
1.	$\bar{x}$	31	37	47	41	54	74
2.	$\bar{x}$	26	32	42	37	49	72
							--
							--

Zeichenerklärung siehe Tabelle 8

Der mittlere Hörverlust für Zahlen fällt von 38,3 dB vor der Operation auf 33,3 dB nach dem Eingriff. Der Schalldruckpegel des 50%igen Wortverständnisses verbessert sich um 5 dB. In keinem Fall tritt ein Diskriminationsverlust auf.

Bei der Tympanoplastik vom Typ II konnten bei unserem geringen Beobachtungsgut mittels Varianzanalyse weder bei der Mittelohrkomponenten noch bei der Knochenleitung signifikante Unterschiede zwischen prä- und postoperativen Daten gefunden werden. Die signifikanten Wechselwirkungen zwischen Zeitpunkt und Patienten weisen auf das unterschiedliche Verhalten der Patienten hin. Der Hörwert bei den gemessenen Frequenzen ist auffällig bzw. signifikant.

Wegen der geringen Anzahl der Probanden wurden anstelle der Mittelwerte und Standardabweichungen Einzelaudiogramme dargestellt.

Abbildungen 3 - 6) Darstellung der Einzelaudiogramme der 4 zu allen Zeitpunkten kontrollierten Patienten des Typ II

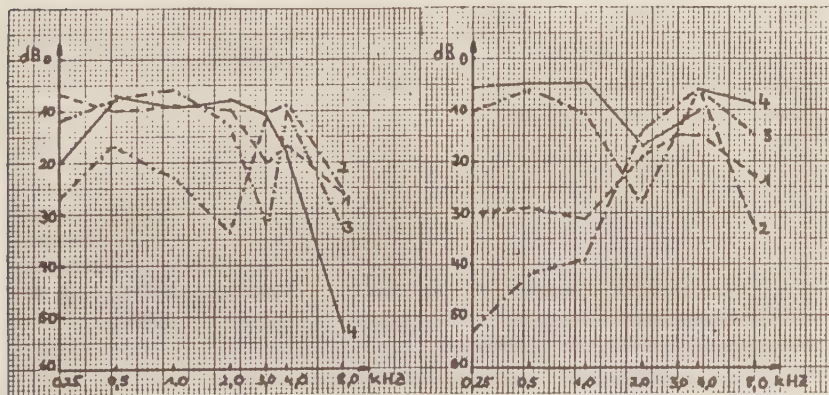


Abb. 3) Patient G. K. 9 J.

Abb. 4) Patientin G. S. 23 J.



Abb. 5) Patientin S.M. 26 J

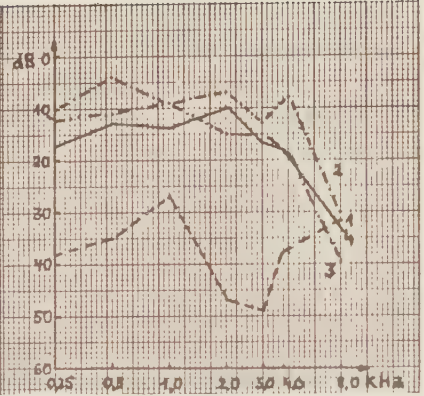


Abb. 6) Patient H.H. 59 J.

Zu den Abb. 3-6 Kurve 1 = präoperatives Audiogramm
 Kurve 2 = Kontrolle nach 10 Tagen
 Kurve 3 = Kontrolle nach 20 Tagen
 Kurve 4 = Kontrolle nach 5 - 8 Wochen

Sechs Patienten wurden zur Erfolgszählung herangezogen.
 Bei zweien blieb das Hörvermögen unverändert. Die übrigen vier hatten nach der Tympanoplastik einen Hörgewinn.

Tabelle 14) Erfolgstabelle von Typ II

Hörgewinn bzw. -verlust in dB (von...bis unter)	Fallzahl
- 10 bis 0	-
0 bis 10	2
10 bis 20	2
20 bis 30	2
Insgesamt	6

Die Tympanoplastik Typ III

Tabelle 15) Alters- und Geschlechtsverteilung bei Typ III

Alter von...bis unter	Männer	Frauen	Gesamtzahl
0 - 10	8	4	12
10 - 20	17	12	29
20 - 30	11	9	20
30 - 40	7	8	15
40 - 50	13	15	28
50 - 60	9	18	27
60 - 70	4	6	10
Summe	69	72	141

141 Patienten unterzogen sich der Tympanoplastik vom Typ III.
Männer zu Frauen verhalten sich in etwa wie 1 : 1.

Beim Vergleich der mehrfach nachuntersuchten mit der nur einmal kontrollierten Gruppe sind die Unterschiede der Mittelohrkomponenten im Audiogramm 10 Tage nach dem Eingriff wiederum zufällig (siehe Tabelle 16)

Tabelle 16) Vergleich der Mittelohrkomponenten im 1. post-operativen Audiogramm von (I) kontrollierten und (II) unkontrollierten Patienten bei Typ III

Gruppe	Frequenz in kHz				
	0,5	1,0	2,0	3,0	
I. Pat. mit mehreren Nachuntersuchungen n = 51	$\bar{x}$	22,58	25,56	25,23	26,78
	s	10,87	9,77	10,87	12,18
II. Pat. mit nur einer Nachuntersuchung n = 90	$\bar{x}$	27,53	27,05	25,81	25,77
	s	12,60	11,02	12,03	12,65
$\bar{x}$ = arithmetischer Mittelwert s = Standardabweichung n = Anzahl der Fälle					

Die Ergebnisse der Mittelwertberechnungen sind in den Tabellen 16 und 17 und in den Abbildungen 15 und 16 eingezeichnet. Bei der präoperativen Gehörprüfung sieht man in Abbildung 15 einen Anstieg der Kurve der mittleren Schalleitungskomponenten vom 250 Hz-Wert bis zu 2000 Hz und einen Abfall zu 8000 Hz hin.

10 Tage nach der Operation stellen wir eine Anhebung des Hörvermögens fest. Die Werte der Frequenzen 2000, 3000 und 8000 Hz sind unter die Ausgangswerte abgesunken. Nach 20 Tagen und im letzten Kontrollaudiogramm 5 - 8 Wochen nach dem Eingriff vermindern sich die Hörverluste noch weiter.

Tabelle 17) Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen der Schalleitungskomponente von 51 Patienten des Typ III

Frequenz in kHz		0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
Zeit- punkt								
1.	$\bar{x}$	36,23	33,88	30,35	23,88	24,86	25,92	31,64
	s	15,16	13,99	11,28	11,06	11,75	10,60	12,45
2.	$\bar{x}$	26,07	22,58	25,56	25,23	26,78	23,86	34,11
	s	12,12	10,87	9,77	10,87	12,18	11,17	12,11
3.	$\bar{x}$	25,15	21,66	21,90	18,35	21,68	23,06	30,64
	s	15,44	12,54	11,33	8,61	11,07	11,66	13,03
4.	$\bar{x}$	23,98	19,35	18,27	15,84	18,37	22,41	29,05
	s	15,34	13,24	10,88	8,33	9,53	11,00	12,94
$\bar{x}$ = arithmetischer Mittelwert s = Standardabweichung 1. = präoperatives Audiogramm 2. = Kontrolle 10 Tage nach der Operation 3. = Kontrolle 20 Tage nach der Operation 4. = Kontrolle 5 - 8 Wochen nach der Operation								

Ein Vergleich der präoperativen mit der postoperativen Innenohrfunktion ergibt in keinem Punkt eine Verschlechterung wie Tabelle 18 zeigt. Beide Tonschwellen steigen vom Tiefton- zum Hochtonbereich (Abfall der Kurven in Abbildung 16)

Tabelle 18) Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen der Knochenleitungsschwellen von 51 Fällen des Typ III

Frequenz in kHz		0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
Zeit- punkt								
1.	$\bar{x}$	13,19	14,94	15,78	22,86	23,88	24,74	25,54
	s	6,99	9,03	9,67	11,51	10,25	10,68	11,75
4.	$\bar{x}$	10,43	11,15	11,72	17,58	19,01	22,56	21,72
	s	6,28	7,55	9,31	11,43	10,26	10,33	12,21
$\bar{x}$ = arithmetischer Mittelwert								
s = Standardabweichung								
1. = präoperatives Audiogramm								
4. = Kontrollaudiogramm nach 5 - 8 Wochen								

Wie bei Typ I bestehen zwischen den Mittelwerten der Schallleitungskomponenten und der Knochenleitung insgesamt zu den verschiedenen Zeitpunkten signifikante Unterschiede (Tabellen 46/47). Da auch hier wieder die Wechselwirkungen signifikant sind, lassen sich die Mittelwertkontraste nicht testen. Die signifikanten Wechselwirkungen bedeuten auch hier, daß sich die Probanden zu den einzelnen Zeitpunkten und bei den verschiedenen Frequenzen unterschiedlich verhalten. Die Abbildungen 7 und 8 sollen dies veranschaulichen.

Abbildung 7) Darstellung der Mittelohrkomponenten des Patienten R.S. 45 J. aus dem 1. und 4. Audiogramm (Typ III)

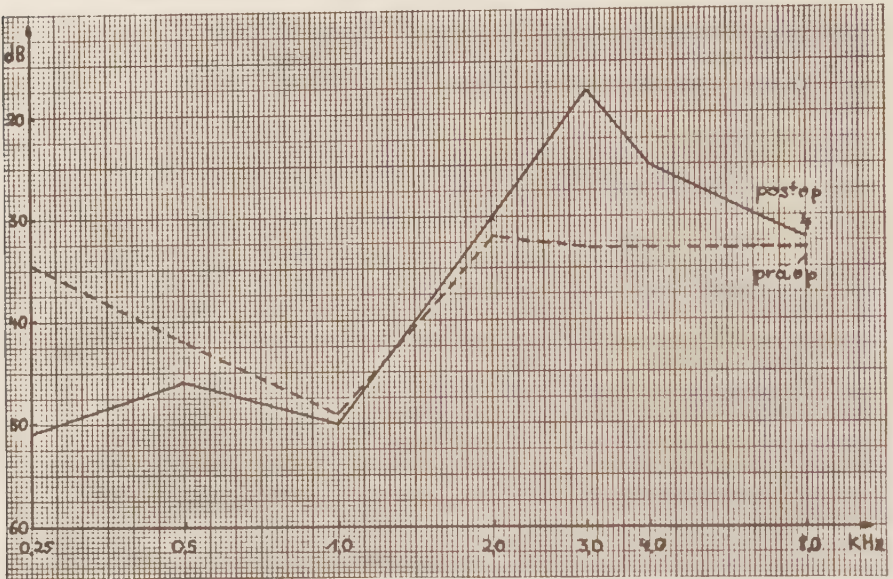


Abbildung 8) Darstellung der Mittelohrkomponenten des Patienten A.F. 45 J. aus dem 1. und 4. Audiogramm (Typ III)



Aus der Korrelations- und Regressionsberechnung können wir entnehmen, daß in den Frequenzen bis auf 500 und 2000 Hz ein statistisch gesicherter bzw. auffälliger Zusammenhang zwischen Operationserfolg und präoperativem Hörverlust über Schalleitung besteht.

Tabelle 19) Abhängigkeit der postoperativen von der präoperativen Schalleitungskomponenten des Typ III anhand der Korrelations- und Regressionsanalyse von 51 Patienten

Frequenz in kHz	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
r	0,32	0,23	0,43	0,26	0,41	0,33	0,30
b	0,32	0,22	0,41	0,19	0,33	0,33	0,30
a	12,39	11,96	5,83	11,31	10,17	13,66	20,15
Beurteilung von r	A	n.s	s	n.s.	s	A	A
r = Korrelationskoeffizient				A = auffällig			
b = Regressionskoeffizient				s = signifikant			
a = Ordinatenschnittpunkt				n.s. = nicht signifikant			

Auch bei den Knochenleitungsverlusten besteht für alle Frequenzen eine gesicherte Abhängigkeit zwischen prä- und postoperativem Verhalten (Tabelle 20).

Sieben Patienten hatten schon vor der Operation einen Diskriminationsverlust von 25,71 % im Mittel. Nach der Tympanoplastik erhöht sich die Anzahl auf 13 Personen, aber der Mittelwert sinkt auf 22,84 dB ab. Auch hier ist zu betonen, daß es sich um Audiogramme vom 10. postoperativen Tag handelt, bei denen noch keine verbindliche Aussage über den Hörgewinn zu machen ist.

Nach dem Eingriff hatten 3 Personen ein schlechteres Gehör als zuvor; bei 49 blieb es unverändert. 44 Patienten hatten einen Hörgewinn von mehr als 10 dB.

Tabelle 22) Erfolgstabelle von Typ III

Hörgewinn bzw. -verlust in dB (von...bis unter	Fallzahl
- 20 bis - 10	3
- 10 bis 0	17
0 bis 10	32
10 bis 20	31
20 bis 30	11
30 bis 40	1
40 bis 50	1
Insgesamt	96

Die Tympanoplastik Typ IV

35 Patienten wurden nach dieser Methode versorgt. Bei 10 Probanden konnten alle Untersuchungen ausgeführt werden.

Tabelle 23) Alters- und Geschlechtsverteilung bei Typ IV

Alter von...bis unter	Männer	Frauen	Gesamtzahl
0 - 10	-	-	-
10 - 20	1	5	6
20 - 30	2	3	5
30 - 40	5	4	9
40 - 50	3	2	5
50 - 60	6	-	6
60 - 70	1	3	4
Summe	18	17	35

Die Alters- und Geschlechtsverteilung läßt sich aus Tabelle 23 ersehen.

Tabelle 24) Vergleich der Mittelohrkomponenten des 1. postoperativen Audiogramms von mehrfach kontrollierten (I) und nur einmal nachkontrollierten (II) Patienten bei Typ IV

Gruppe	Frequenz in kHz				
	0,5	1,0	2,0	3,0	
I. Pat.mit mehreren Nachuntersuchungen n = 51	$\bar{x}$	31,90	27,40	28,20	24,20
	s	9,2	6,7	16,4	13,2
II. Pat.mit nur einer Nachuntersuchung n = 25	$\bar{x}$	31,0	31,1	30,2	33,1
	s	10,0	9,1	11,3	12,4

x = arithmetischer Mittelwert
s = Standardabweichung
n = Anzahl der Fälle

Die Schalleitungsverluste der regelmäßig nachuntersuchten Patienten liegen zwischen 24,2 und 31,9 dB, die der unkontrollierten zwischen 30,2 und 33,1 dB.

Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Schalleitungskomponenten sind in den Tabellen 25 und 26 aufgeführt und in den Abbildungen 18 und 19 dargestellt.

Tabelle 25) Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen der Schalleitungskomponenten von 10 Fällen des Typ IV

Frequenz in kHz		0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
Zeit- punkt								
1.	$\bar{x}$	34,7	32,5	30,7	21,2	23,3	27,4	34,2
	s	15,7	15,0	15,0	12,2	12,4	11,4	14,3
2.	$\bar{x}$	40,4	31,9	27,4	28,2	24,2	22,5	29,8
	s	9,9	9,2	6,7	16,4	13,2	11,3	13,8
3.	$\bar{x}$	41,0	34,2	33,8	25,6	17,2	23,1	26,3
	s	13,7	9,2	8,6	14,7	10,0	12,8	12,7
4.	$\bar{x}$	35,0	33,0	29,0	21,1	22,6	22,4	20,8
	s	9,8	11,3	10,5	13,4	14,7	12,9	11,3
$\bar{x}$ = arithmetischer Mittelwert s = Standardabweichung 1. = präoperatives Audiogramm 2. = Kontrolle nach 10 Tagen 3. = Kontrolle nach 20 Tagen 4. = Kontrolle nach 5 - 8 Wochen								

Die Kurve des mittleren Schalleitungsverlustes vor der Operation (Abbildung 18) hat bei 2000 Hz den niedrigsten Wert (höchster Punkt der Kurve) und fällt in den übrigen Frequenzen zu den höheren Werten ab.

Nach 10 Tagen verschlechtern sich die 250 - 2000 - und 3000-Hz-Werte.

20 Tage nach dem Eingriff vergrößert sich der Hörverlust im Tieftonbereich, während er sich bei den Hochtönen verringert.

Bei der letzten Nachuntersuchung haben sich die Mittelohrkomponenten den Ausgangswerten wieder angenähert. Die 4000- und 8000 Hz-Werte haben sich am meisten verbessert. Die Knochenleitungsschwelle ist postoperativ in allen Frequenzen gesenkt.

Tabelle 26) Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen der Knochenleitungsschwelle von 10 Fällen des Typ IV

Frequenz in kHz		0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
Zeitpunkt								
1.	$\bar{x}$	13,1	13,1	13,4	17,6	20,0	19,0	21,6
	s	5,7	8,5	6,5	4,1	7,8	8,4	9,3
4.	$\bar{x}$	8,5	9,4	10,1	13,9	15,2	18,2	20,7
	s	3,7	4,4	6,6	7,6	12,5	8,7	9,5
x = arithmetischer Mittelwert								
s = Standardabweichung								
1.= präoperatives Audiogramm								
4.= Kontrolle 5 - 8 Wochen nach der Operation								

Die Ergebnisse der Varianzanalyse sind in Tabelle 48 und 49 zusammengestellt. Die Mittelwertdifferenzen der Knochenleitung zu den einzelnen Zeitpunkten konnten statistisch nicht gesichert werden, dagegen aber die Unterschiede zwischen den einzelnen Frequenzen. Die signifikanten Wechselwirkungen zwischen Patienten und Zeitpunkten sowie Patienten und Frequenzen

Abb. 9) Darstellung der Mittelohrkomponenten des Patienten
J.S. 45 J. aus dem 1. und 4. Audiogramm (Typ IV)

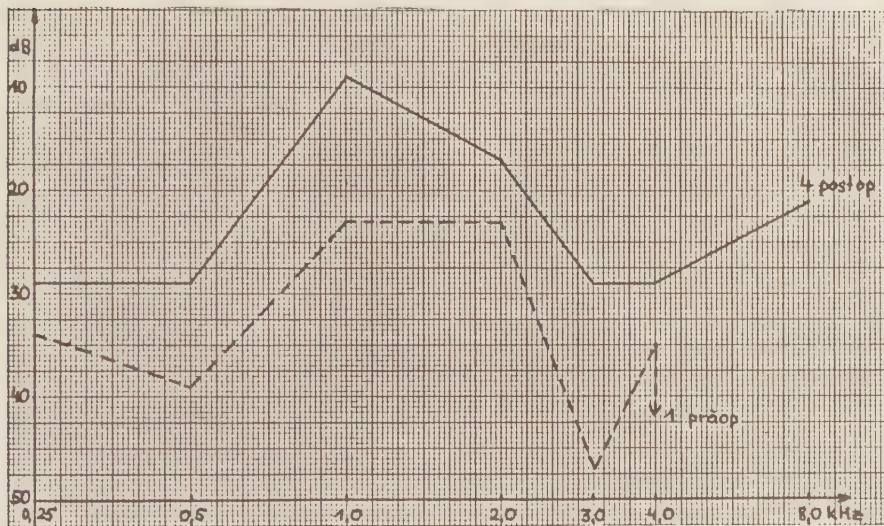
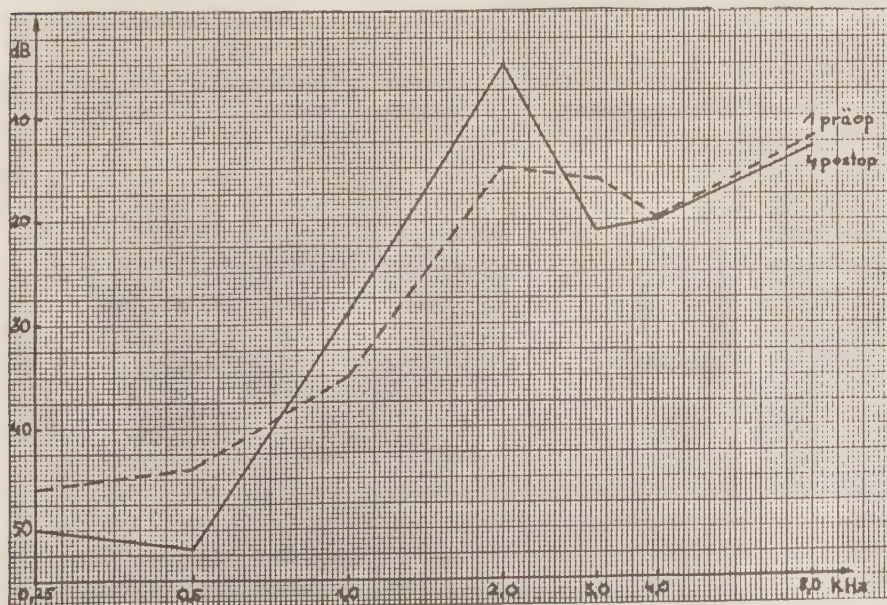


Abb. 10) Darstellung der Mittelohrkomponenten der Patientin
H.K. 37 J. aus dem 1. und 4. Audiogramm (Typ IV)



zeigen wieder die unterschiedliche Verhaltensweise der Patienten in Bezug auf die Zeitpunkte und die Frequenzen. Auch bei der Luftleitung ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den Frequenzen bei gleichzeitig signifikanter Wechselwirkung zwischen Patienten und Zeitpunkten.

Die Abbildungen 9 und 10 sollen die verschiedene Reaktionsweise der Probanden auf die Tympanoplastik Typ IV am Beispiel zweier Patienten wiedergeben, die vom gleichen Operateur versorgt wurden. Der Übersichtlichkeit wegen wurden nur das präoperative und das letzte postoperative Audiogramm gezeichnet. Beim Patienten I. S. konnte die Schalleitungskomponente in allen Frequenzen verkleinert werden, wogegen bei der Patientin H.K. nur die Werte der Frequenzen 1000 und 2000 Hz die Ausgangswerte unterschritten.

Tabelle 27) Abhängigkeit der postoperativen von der präoperativen Schalleitungskomponenten des Typ IV anhand der Korrelations- und Regressionsanalyse von 10 Patienten

Frequenz in kHz	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
r	0,40	0,54	0,05	0,23	0,09	0,03	0,08
b	0,25	0,41	0,03	0,26	0,11	0,04	0,06
a	26,33	19,68	28,08	15,59	20,04	21,31	18,75
Beurteilung von r	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
r = Korrelationskoeffizient				a = Ordinatenschnittpunkt			
b = Regressionskoeffizient				n.s. = nicht signifikant			

Korrelation und Regression: Für die Mittelohrkomponente des Typ IV können keine funktionellen Zusammenhänge zwischen dem präoperativen Hörvermögen und den postoperativen Ergebnissen nachgewiesen werden.

Tabelle 28) Abhängigkeit der postoperativen von der präoperativen Knochenleitungsschwelle des Typ IV anhand der Korrelations- und Regressionsanalyse von 10 Patienten

Frequenz in kHz	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0
r	0,09	0,42	0,27	0,71	0,79	0,71	0,70
b	0,06	0,22	0,28	1,16	1,12	0,74	0,71
a	7,72	6,52	6,35	-6,51	-5,20	4,14	5,37
Beurteilung von r	n.s.	n.s.	n.s.	s	s	s	s
r = Korrelationskoeffizient				s = signifikant			
b = Regressionskoeffizient				n.s. = nicht signifikant			
a = Ordinatenschnittpunkt							

Bei der Knochenleitung besteht für die Frequenzen 2000 - 8000 Hz eine signifikante Abhängigkeit der postoperativen von der präoperativen Funktion. Für die übrigen Frequenzen ließ sich die Abhängigkeit nicht statistisch sichern.

Tabelle 29) Ergebnisse des Sprachaudiogramms in arithmetischen Mittelwerten und Standardabweichungen von 19 Fällen des Typ IV

Zeitpunkt		Zahlenverständnis in %			Wortverständnis in %			Diskriminationsverlust in %
		0	50	100	0	50	100	
1.	$\bar{x}$	49,4	56,8	64,8	63,0	69,9	81,5	30 % (6 Fälle) 15,2
	s	16,8	16,3	15,7	17,0	17,1	12,9	
2.	$\bar{x}$	39,6	49,0	58,1	53,7	65,4	72,4	15 % (5 Fälle) 7,1
	s	17,6	17,1	17,4	15,7	15,2	11,4	
x = arithmetischer Mittelwert				1. = präoperatives Sprachaudiogramm				
s = Standardabweichung				2. = Kontrolle 10 Tage n.d. Eingriff				

Beim Sprachaudiogramm werteten wir die Ergebnisse von 19 Patienten aus. Das 50 %ige Zahlenverständnis vor der Operation lag bei 56,8 dB, nach der Tympanoplastik bei 49,0 dB. Das Wortverständnis wies Werte von 63,0 bis 81,5 dB auf. Die postoperative Besserung belief sich über 53,7 dB bei 0 %igem Wortverständnis auf 72,4 dB beim 100 %igen Verständnis. 6 Patienten hatten vor der Operation einen durchschnittlichen Diskriminationsverlust von 30 %. Danach trat er nur in 5 Fällen mit durchschnittlich 15 % auf.

Tabelle 30) Erfolgstabelle von Typ IV

Hörgewinn bzw. -verlust in dB (von...bis unter)	Fallzahl
- 20 bis - 10	1
- 10 bis 0	7
0 bis 10	7 } 14
10 bis 20	8
20 bis 30	2 } 10
30 bis 40	0
Insgesamt	25

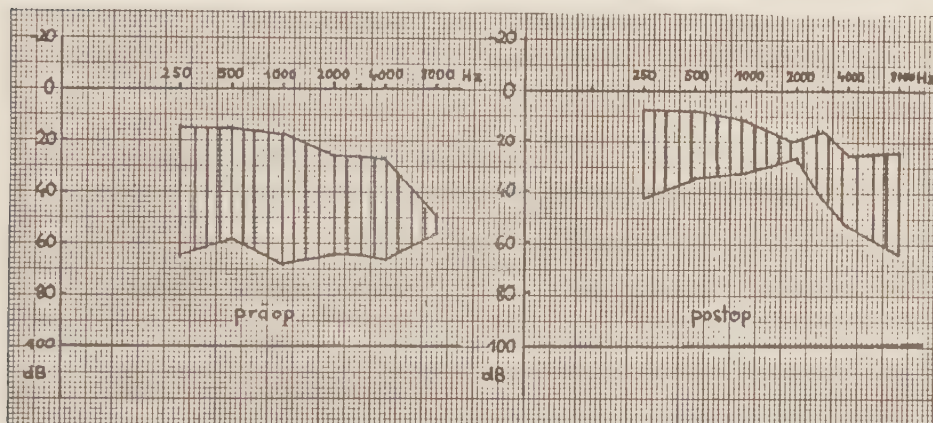
Wir zählten die Endergebnisse von 25 Patienten aus: 10 erlangten einen postoperativen Hörgewinn von und mehr als 10 dB. Bei 14 blieb das Hörvermögen unverändert. 1 Proband erlitt eine Verschlechterung.

Die Tympanoplastik Typ V

Die Tympanoplastik Typ V ist heute weitgehend verlassen zugunsten der Platin- und Stapedektomien, die einen neuen Schalleitungsapparat aufbauen.

In unserem Untersuchungsgut befindet sich nur ein Fall, eine Frau, deren Audiogramm hier dargestellt werden soll, da es am besten Auskunft gibt über die Qualität des Gehörs vor und nach dem Eingriff.

Abbildung 11) Präoperatives (links) und postoperatives Audiogramm (rechts) der Patientin L.A. 48 J.



Kl = Knochenleitung;

Sl = Schalleitung;

Die schraffierten Bezirke entsprechen der Schalleitungskomponenten.

Komplikationen

Die gefürchtetsten Komplikationen bei der Tympanoplastik sind die Innenohrschäden, die die verschiedengradigsten Schallempfindungsstörungen bis zur Ertaubung zur Folge haben. In der Literatur findet man übereinstimmende Angaben der Komplikationsrate von 0,5 bis 2,0 %: KLEY (9) 1,3 %; SCHMITT H.G. (12) 0,5 bis 2,6 %; ZÖLLNER (19) 1-2 %.

Bei unseren Untersuchungen stellten wir bei 7 Personen nach dem Eingriff eine schlechtere Innenohrleistung fest. Es handelt sich bei diesen Patienten ausnahmslos um solche, die bereits vor der Operation innenohrgeschädigt waren. 2 davon hatten zuvor ein Barotrauma erlitten, weitere 2 hatten eine Bogengangfistel. Bei den restlichen 3 ist nichts Genaues über die Ursache des präoperativen Innenohrschadens zu erfahren. Keiner der Operierten ertaubte vollständig.

Einflüsse auf das audiologische Ergebnis

Als Erfolgsmaß wird, wie schon erwähnt, die Schalleitungs-komponente benutzt. Sie erreicht nicht immer die theoretischen Hörschwellen von WULLSTEIN, da die verschiedensten Faktoren das audiologische Ergebnis beeinflussen:

a) physikalische Faktoren

1. die Trommelfellgröße bzw. dessen wirksame Oberfläche;
2. die Schwingungsfähigkeit des Trommelfells, die vom Material des Transplantates abhängt;
3. Masse und Elastizität der Gehörknöchelchenkette;
4. Größe der Operationshöhle;
5. die Druckverhältnisse zwischen rundem und ovalem Fenster;

b) pathologische Faktoren, die die Beweglichkeit der Schall-leitungskette verschlechtern:

1. Sekretion;
2. Granulationen und Adhäsionen;
3. Erschlaffung durch Überdehnung der interossikulären Gelenke;
4. Luxationen der Gehörknöchelchengelenke;
5. erneute Sklerosierung;

c) die Erfahrung des Operateurs

Bei der Bearbeitung unseres Untersuchungsgutes wurde deutlich, daß sich mit steigender Operationsrate der einzelnen Operateure die Operationserfolge verbesserten. In der vorliegenden Auswertung wurde diese Beobachtung nicht weiter verfolgt. Es soll aber erwähnt werden, daß der Operateur mit der längsten Erfahrung die besten Erfolge erzielte.

Gelegentlich werden die theoretischen Hörschwellen auch übertroffen: beim Typ IV z.B. konnte bei 9 Patienten von 35 in 2 oder mehr Frequenzen des Sprachbereiches die Mittelohrkomponente unter 25 dB verkleinert werden. Auch GERLACH (5) und WULLSTEIN (16) machten diese Beobachtung. WULLSTEIN deutete sie als Richtungseffekt der neuen Ohrhöhle, der durch die starke Schrägstellung des Trommelfells bei einer relativ kleinen Höhle bedingt ist. So bildet sich oft ein sehr tiefer Trichter zum ovalen Fenster hin, der zu diesem Effekt verhilft.

Vergleich der Ergebnisse

Obwohl in der Literatur die Erfolgsquoten vieler Autoren veröffentlicht sind, kann man sie nur schlecht miteinander vergleichen, da entweder die Operationsmethoden differieren oder die Auswertungssysteme nicht übereinstimmen. So wird die Forderung nach einer einheitlichen Beurteilung immer lauter.

Aus der Vielzahl seien einige Angaben zum Vergleich ausgewählt, soweit sie dafür geeignet schienen.

Tabelle 39) Vergleichstabelle der Erfolgsquoten

Autor	Typ der Tympanoplastik	Verbesserung > 10 dB	Fallzahl
AGAZZI 1960 (1)	alle Typen	53 %	-
PFALTZ u. Mitarbeiter 1962 (10)	alle Typen	40 %	200
PORTMANN 1963 (11)	I	82 %	275
	II	69 %	
	III	60 %	
	IV + V	55 %	
WULLSTEIN 1957 (16)	I	63 %	57
	II	65 %	17
	III	85 %	99
	IV	100 %	65

Verglichen mit anderen Autoren scheinen unsere Ergebnisse schlechter zu sein. Es mag wohl daher rühren, daß sich unsere Ergebnisse auf die Knochenleitung beziehen und diese sich ja ebenfalls anhob, wie oben gezeigt werden konnte. So resultiert ein scheinbar minderer Erfolg.

III. Zusammenfassung

Die Tympanoplastik wird hauptsächlich bei Erkrankungen des Mittelohres im Sinne einer Otitis media chronica angewandt, um dem Krankheitsgeschehen Einhalt zu gebieten und um die Funktion des Schalleitungsapparates dem natürlichen Übertragungsmechanismus ähnlich wieder aufzubauen.

Der Operationserfolg zeigt sich außer in der Trockenlegung des Mittelohres und dem Abschluß der Pauke durch eine Trommelfellersatzmembran an der Verkleinerung der Schalleitungskomponenten, die beim normalhörenden im Gegensatz zum schalleitungsgestörten Patienten gleich 0 ist.

Bei den Tympanoplastiken vom Typ der Schalldrucktransformation (Typ I - III) konnte in den Sprachfrequenzen eine mittlere Verbesserung der Mittelohrkomponenten um 6,4; 8,27 und 10,28 erzielt werden. Die Schalleitungskomponente des Hochtonbereiches ändert sich um 4,2 und 2,0 dB.

Die Knochenleitungsschwelle vermindert sich beim Typ I in allen Meßpunkten bei den für das Sprachverständnis wichtigen Tönen um 4,16 dB durchschnittlich. Typ II zeigt eine Verschlechterung um 2,84 dB; Typ III nähert sich um 4,5 dB der 0-Linie.

Bei der Tympanoplastik vom Typ der Schallprotektion (Typ IV) ändern sich die Schalleitungskomponenten im Mittel nicht, vermindern sich dagegen im Hochtonbereich.

Die Knochenleitungsschwelle sinkt in allen Frequenzen.

Mit Hilfe der Varianzanalyse konnten die Gehörbesserungen nach der Operation weitgehend gesichert werden.

Die Tympanoplastik ist bei gegebener Indikation immer zu befürworten, da sie gegenüber der Radikaloperation nicht nur den Krankheitsherd saniert, sondern darüberhinaus die Funktionstüchtigkeit des Mittelohres wieder herstellt:

Bei 58,2 % der Operierten konnte das Gehör unverändert erhalten bleiben und 38,0 % hatten einen Hörgewinn von mehr als 10 dB.

IV. Anhang

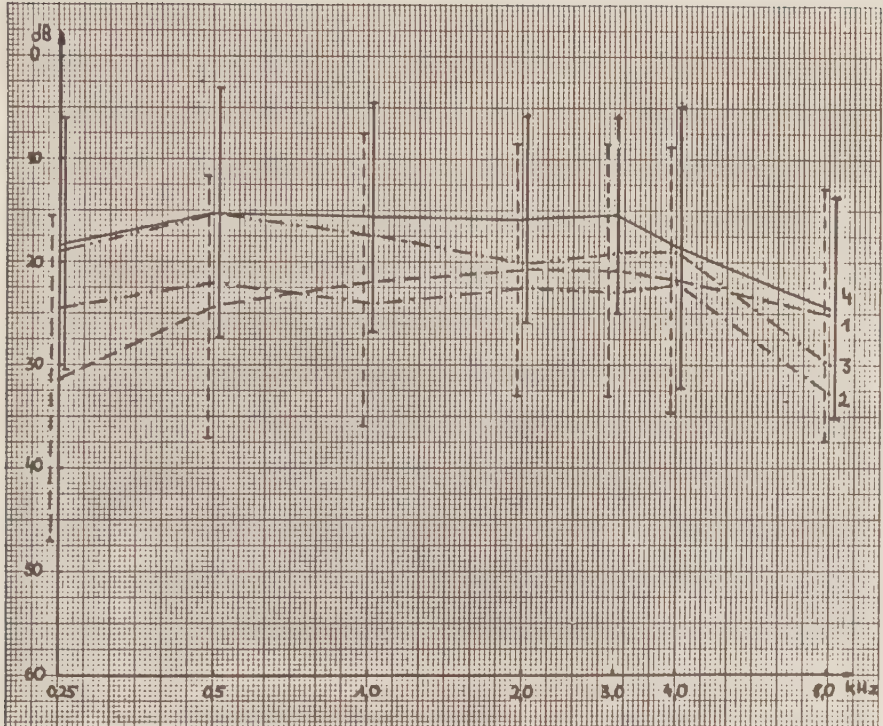


Abb. 12) Mittelwerte der Schalleitungskomponenten des Typ I
1. = präoperativ mit Standardabweichungen
2. = postop. Audiogramm nach 10 Tagen
3. = postop. Audiogramm nach 20 Tagen
4. = postop. Audiogramm nach 5 - 8 Wochen
mit Standardabweichungen

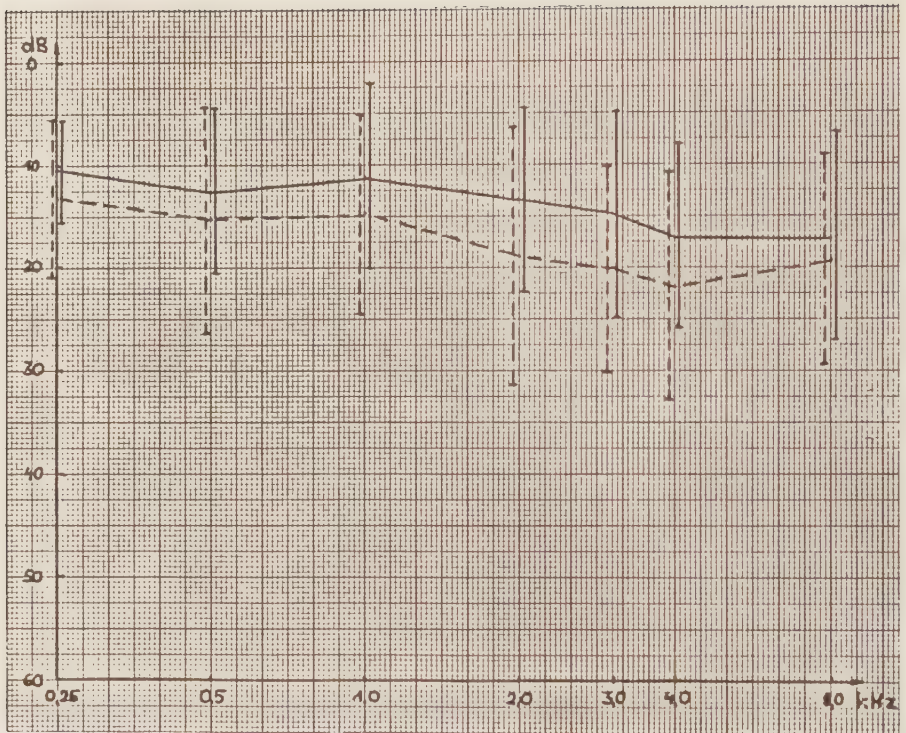


Abb. 13) Mittelwerte der Knochenleitungsschwelle des Typ I
1. = präoperatives Audiogramm mit
Standardabweichungen
2. = postoperatives Audiogramm nach 5 - 8 Wochen
mit Standardabweichungen

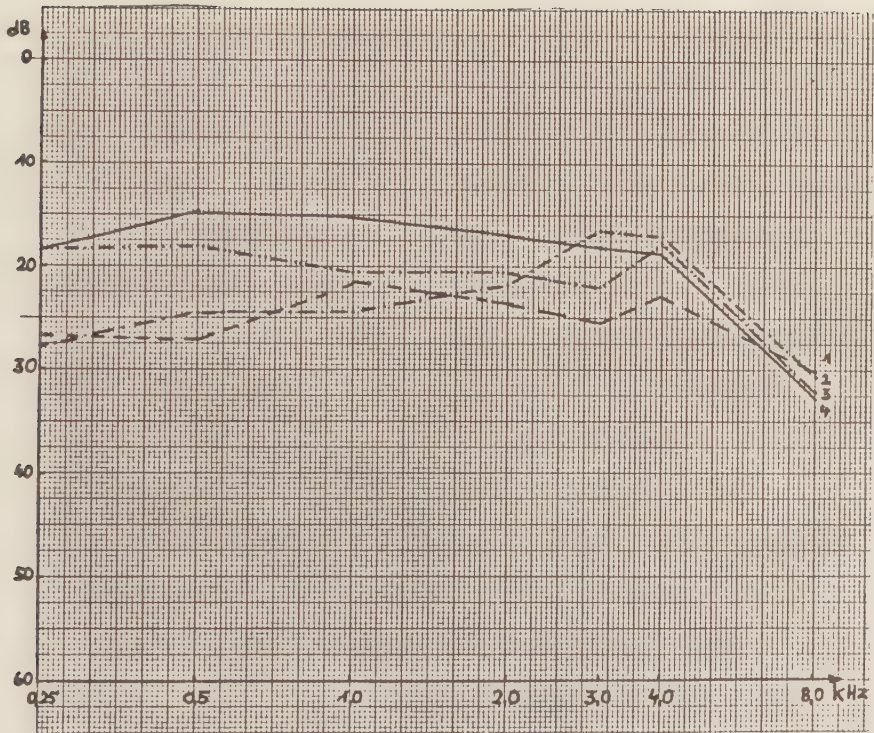


Abb. 14) Mittelwerte der Schalleitungskomponenten des Typ II
1. = präoperatives Audiogramm
2. = postop. Audiogramm nach 10 Tagen
3. = postop. Audiogramm nach 20 Tagen
4. = postop. Audiogramm nach 5 - 8 Wochen

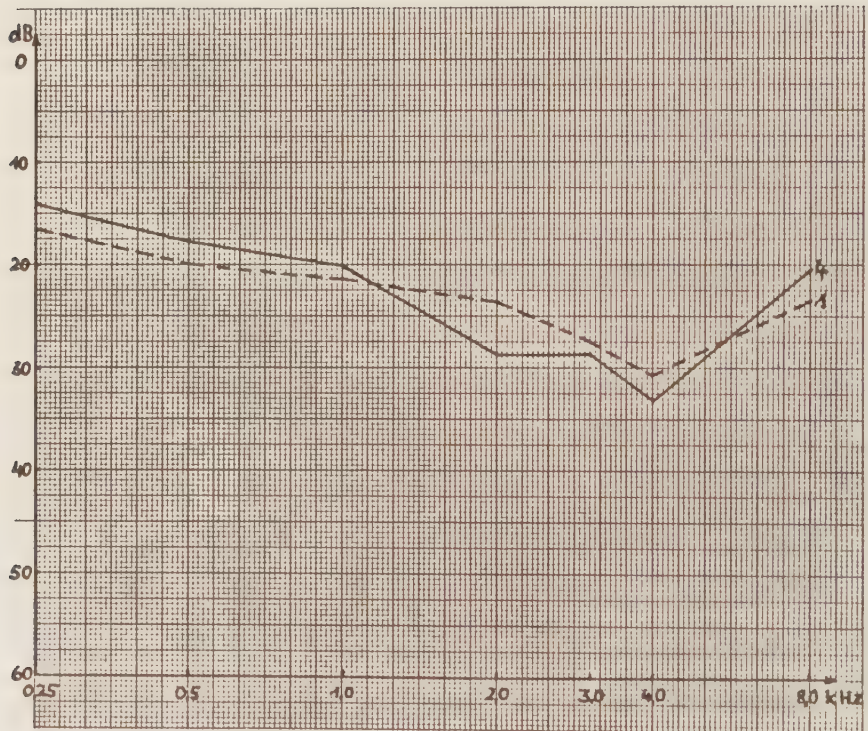


Abb. 15) Mittelwerte der Knochenleitungsschwelle des Typ II
1. = präoperatives Audiogramm
2. = postop. Audiogramm nach 5 - 8 Wochen

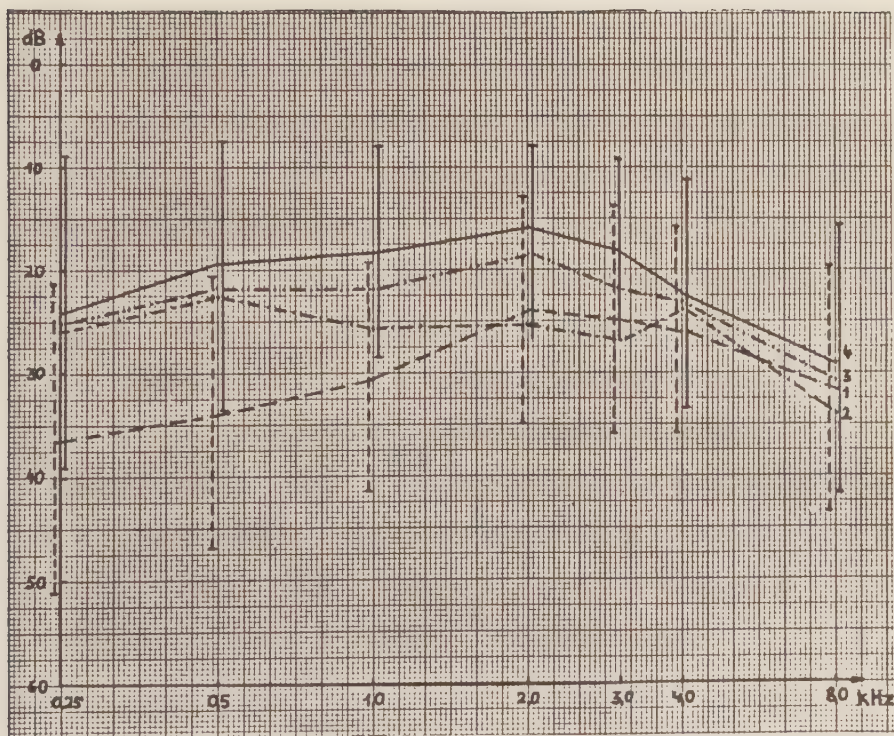


Abb. 16) Mittelwerte der Schalleitungskomponenten des Typ III

- 1. = präoperatives Audiogramm mit Standardabweichungen
- 2. = postop. Audiogramm nach 10 Tagen
- 3. = postop. Audiogramm nach 20 Tagen
- 4. = postop. Audiogramm nach 5 - 8 Wochen mit Standardabweichungen

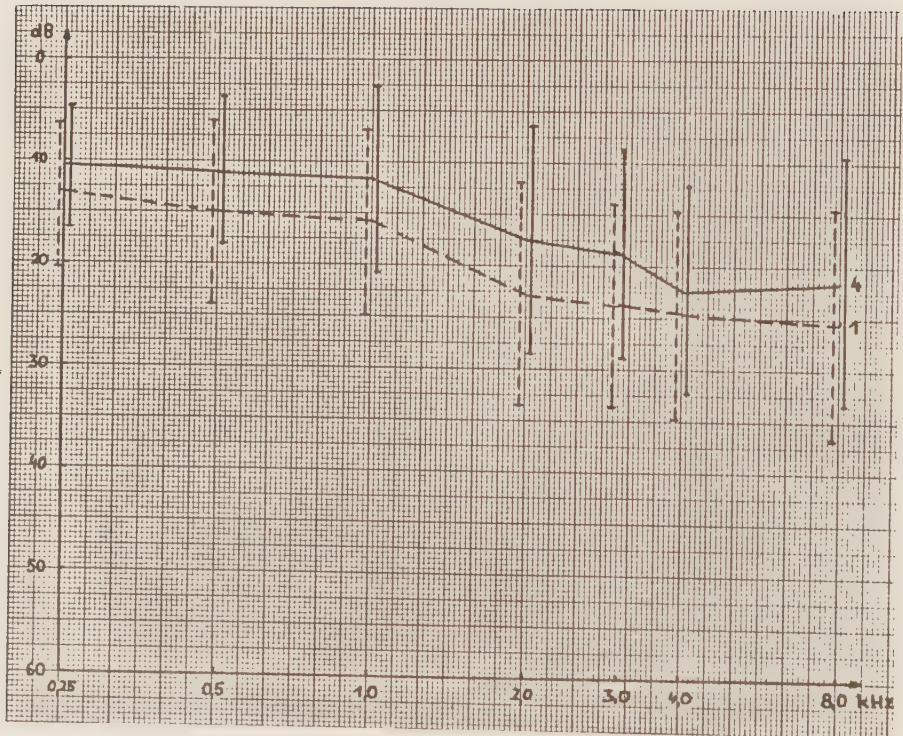


Abb. 17) Mittelwerte der Knochenleitungsschwelle des Typ III
1. = präoperatives Audiogramm mit Standardabweichungen
4. = postop. Audiogramm (5 - 8 Wochen) mit
Standardabweichungen

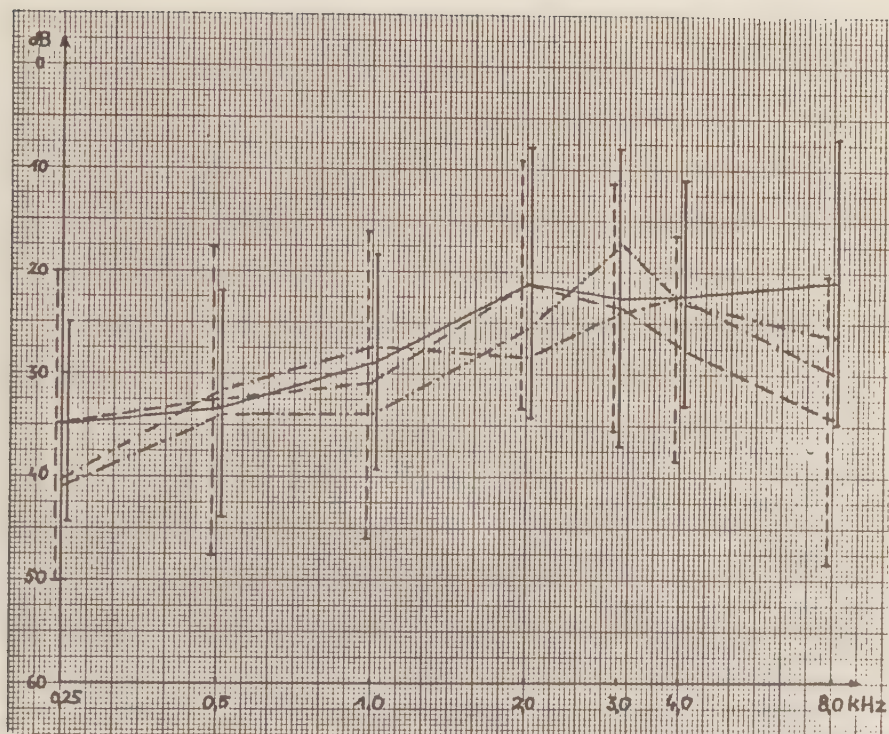


Abb. 18) Mittelwerte der Schalleitungskomponenten des Typ IV
 1. = präoperatives Audiogramm mit Standardabweichungen
 2. = postop. Audiogramm nach 10 Tagen
 3. = postop. Audiogramm nach 20 Tagen
 4. = postop. Audiogramm nach 5 - 8 Wochen
 mit Standardabweichungen

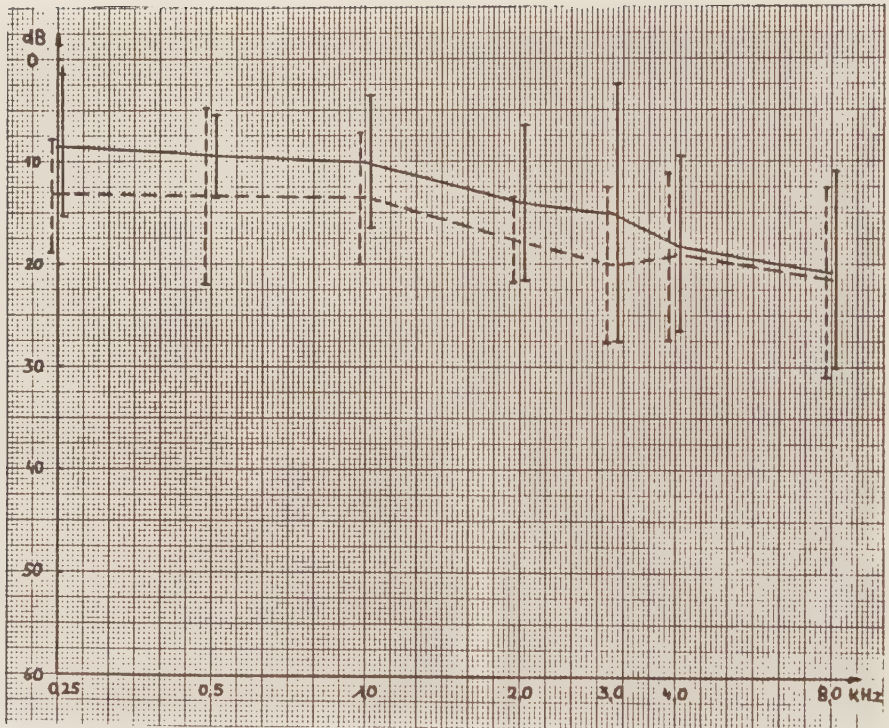


Abb. 19) Mittelwerte der Knochenleitungsschwelle des Typ IV
1. = präoperatives Audiogramm mit Standardabweichungen
4. = postop. Audiogramm nach 5 - 8 Wochen

Tabelle: 42

Varianzanalysetabelle der Tympanoplastik Typ I. (Knochenleitung)

Beteiligte Einflußgrößen		Anzahl der Freiheits- grade	Summe der Abweichungs- quadrate	Mittleres Abweichungs- quadrat	F-Wert (errechnet)	Beurteilung der Unterschiede
Bezeichnung	Art					
1 Zeitpunkte	Fixed	1	1808,93	1808,93	8,98	signifikant *
2 Patienten	Random	36	25872,71	718,69	33,10	signifikant *
3 Frequenzen	Fixed	6	3704,92	617,49	17,43	signifikant *
12		36	7250,64	201,41	9,28	signifikant *
13		6	143,32	23,89	1,10	
23		216	7650,94	35,42	1,63	signifikant *
123 Rest		216	4691,11	21,71		
Total		517	51122,57			
						*p = 1%

Tabelle : 43

Varianzanalysetabelle der Tympanoplastik Typ I. (Schalleitungskomponente)

Beteiligte Einflußgrößen		Anzahl der Freiheits- grade	Summe der Abweichungs- quadrate	Mittleres Abweichungs- quadrat	F-Wert (errechnet)	Beurteilung der Unterschiede
Bezeichnung	Art					
1 Zeitpunkte	Fixed	3	8505,80	2835,27	8,22	signifikant *
2 Patienten	Random	36	57485,42	1596,82	34,85	signifikant *
3 Frequenzen	Fixed	6	11021,03	1836,84	17,56	signifikant *
12		108	37248,41	344,89	6,88	signifikant *
13		18	3430,21	190,57	3,80	signifikant *
23		216	22590,32	104,58	2,09	signifikant *
123 Rest		648	32485,58	50,13		
Total		1035	172766,77			
						* $p = 1\%$

Tabelle: 44

Varianzanalysentabelle der Tympanoplastik Typ II. (Knochenleitung)

Beteiligte Einflußgrößen	Bezeichnung	Art	Anzahl der Freiheits- grade	Summe der Abweichungs- quadrate	Mittleres Abweichungs- quadrat	F-Wert (errechnet)	Beurteilung der Unterschiede
1 Zeitpunkte		Fixed	1	516,07		2,88	
2 Patienten		Random	3	2741,14	913,71	56,12	
3 Frequenzen		Fixed	6	639,68	106,61	3,76	auffällig **
12			3	536,79	178,93	10,99	signifikant *
13			6	64,18	10,70	0,66	
23			18	510,61	28,37	1,74	
123 Rest			18	292,96	16,28		
Total			55	5301,43			
							** p = 5%

Tabelle: 45

Varianzanalysentabelle der Tympanoplastik Typ II. (Schallleitungskomponente)

Beteiligte Einflußgrößen	Art	Anzahl der Freiheits- grade	Summe der Abweichungs- quadrate	Mittleres Abweichungs- quadrat	F-Wert (errechnet)	Beurteilung der Unterschiede
1 Zeitpunkte	Fixed	3	2016,74	672,25	1,33	
2 Patienten	Random	3	1314,96	438,32	7,06	
3 Frequenzen	Fixed	6	2225,84	370,97	4,57	signifikant *
12		9	4562,58	506,95	8,17	signifikant *
13		18	1762,45	97,91	1,58	
23		18	1460,73	81,15	1,3	
123 Rest		54	3350,98	62,06		
Total		111	16694,28			
						* p = 1%

Tabelle : 47

Varianzanalysetabelle der Tympanoplastik Typ III: (Schalleitungskomponente)

Beteiligte Einflußgrößen		Anzahl der Freiheits- grade	Summe der Abweichungs- quadrate	Mittleres Abweichungs- quadrat	F-Wert (errechnet)	Beurteilung der Unterschiede
Bezeichnung	Art					
1 Zeitpunkte	Fixed	3	14447,69	4805,90	17,81	signifikant *
2 Patienten	Random	50	64707,07	1294,14	22,00	
3 Frequenzen	Fixed	6	15123,20	2520,53	19,56	signifikant *
12		150	41965,96	279,77	476	signifikant *
13		18	6732,82	374,05	6,36	signifikant *
23		300	38652,01	128,84	2,19	signifikant *
123 Rest		900	52925,53	58,81		
Total		1427	234523,28			
						* p = 1%

Tabelle: 48

Varianzanalysetabelle der Tympanoplastik Typ IV. (Knochenleitung)

Beteiligte Einflußgrößen		Anzahl der Freiheits- grade	Summe der Abweichungs- quadrate	Mittleres Abweichungs- quadrat	F-Wert (errechnet)	Beurteilung der Unterschiede
Bezeichnung	Art					
1 Zeitpunkt	Fixed	1	333,26	333,26	3,04	
2 Patienten	Random	9	2229,46	247,72	23,87	
3 Frequenzen	Fixed	6	1942,20	323,70	5,06	signifikant *
12		9	985,17	109,46	10,55	signifikant *
13		6	53,94	8,99	0,87	
23		54	3452,94	63,94	6,16	signifikant *
123 Rest		54	560,63	10,38		
Total		139	9557,60			
						* $p = 1\%$

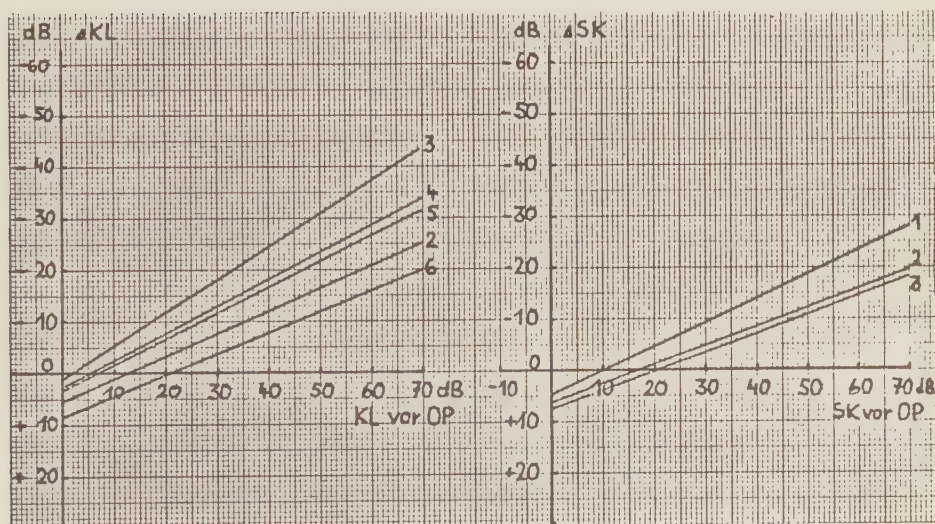
Tabelle : 49

Varianzanalysetabelle der Tympanoplastik Typ IV. (Schalleitungskomponente)

Beteiligte Einflußgrößen		Anzahl der Freiheits- grade	Summe der Abweichungs- quadrate	Mittleres Abweichungs- quadrat	F-Wert	Beurteilung der Unterschiede
Bezeichnung	Art					
1 Zeitpunkt	Fixed	3	418,13	139,38	0,32	
2 Patienten	Random	9	8908,10	989,79	12,76	
3 Frequenzen	Fixed	6	7475,65	1245,94	11,20	signifikant *
12		27	11591,05	429,30	5,54	signifikant *
13		18	1954,55	108,58	1,40	
23		54	6005,42	111,21	1,43	
123 Rest		162	12563,52	77,55		
Total		279	48916,42			
						* p = 1%

Typ I

Abb. 20) Regressionsgeraden der Knochenleitung (links) und der Schalleitungskomponenten (rechts) bei verschiedenen Frequenzen



Kurve 2) $y = 0,43 x + 5,95$

3) $y = 0,67 x + 1,24$

4) $y = 0,56 x + 2,98$

5) $y = 0,55 x + 3,89$

6) $y = 0,40 x + 8,44$

Kurve 1) $y = 0,45 x + 4,46$

2) $y = 0,37 x + 6,27$

3) $y = 0,37 x + 7,58$

Kurve 1) bei 0,25 Hz

2) " 0,5 kHz

3) " 1,0 "

4) " 2,0 "

5) " 3,0 "

6) " 4,0 "

7) " 8,0 "

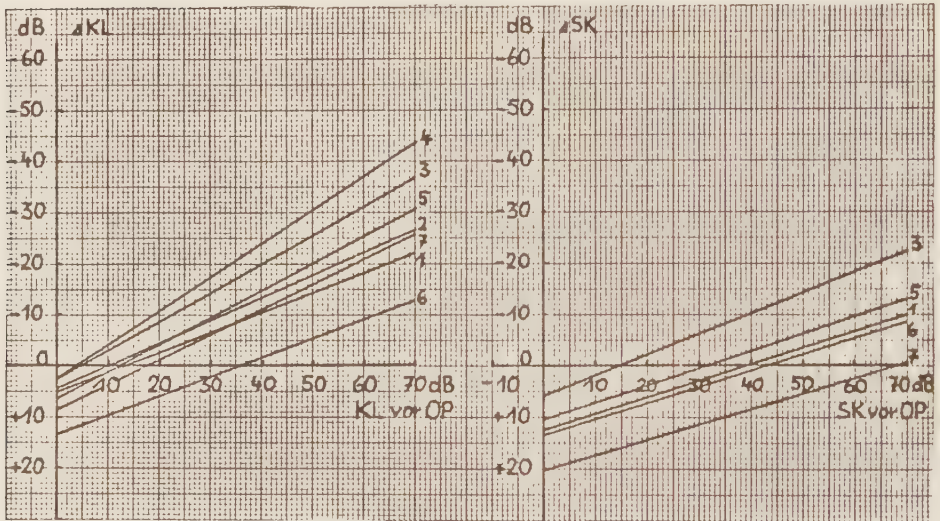
KL = Knochenleitung

Sk = Schalleitungskomponente

Bei den nicht aufgeführten Frequenzen ergab sich keine lineare Regression.

Typ III

Abb. 21) Regressionsgeraden der Knochenleitung (links) und der Schalleitungskomponenten (rechts) bei verschiedenen Frequenzen



- Kurve 1) $y = 0,39 x + 5,18$
 2) $y = 0,44 x + 4,52$
 3) $y = 0,56 x + 2,87$
 4) $y = 0,66 x + 2,50$
 5) $y = 0,53 x + 6,17$
 6) $y = 0,37 x + 13,41$
 7) $y = 0,50 x + 8,95$

- Kurve 1) $y = 0,32 x + 12,39$
 3) $y = 0,41 x + 5,83$
 5) $y = 0,33 x + 10,17$
 6) $y = 0,33 x + 13,66$
 7) $y = 0,30 x + 20,15$

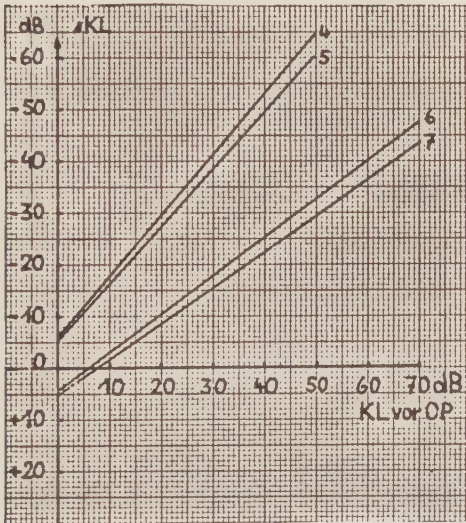
- Kurve 1 bei 0,25 kHz
 2 " 0,5 "
 3 " 1,0 "
 4 " 2,0 "
 5 " 3,0 "
 6 " 4,0 "
 7 " 8,0 "

Kl = Knochenleitung
 Sk = Schalleitungskomponente

Bei den nicht aufgeführten Frequenzen ergab sich keine lineare Regression.

Typ IV

Abb. 22) Regressionsgeraden der Knochenleitung bei verschiedenen Frequenzen.



Kurve 4) $y = 1,16 x - 6,51$ bei 2,0 kHz

5) $y = 1,12 x - 5,20$ " 3,0 "

6) $y = 0,74 x + 4,14$ " 4,0 "

7) $y = 0,71 x + 5,37$ " 8,0 "

Kl = Knochenleitung

Die nicht aufgeführten Frequenzen sowie die Regressionsgeraden für die Schalleitungskomponenten sind nicht signifikant.

Literaturverzeichnis

1. AGAZZI, C. Dauerresultate der Tympanoplastik nach Ergebnissen der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universität Mailand
Zschr. Laryng. (Stuttgart) 39 (1960) 351-355
2. BANDTLOW, O. Über Spätresultate nach Tympanoplastik
Zschr. Laryng. (Stuttgart) 39 (1960) 355-366
3. BEICKERT, P. Gehör bei veränderter Schalleitung
Hals- Nasen-Ohrenheilkunde;
Ein kurzgefaßtes Handbuch in 3 Bänden
J. Berendes; R. Link; F. Zöllner
Band III/Teil 2; Stuttgart 1966, 1198-1222
4. Documenta GEIGY: Wissenschaftliche Tabellen
Basel 1960
5. GERLACH, H. Tympanoplastik nach durchgeführter Radikaloperation
Zschr. Laryng. (Stuttgart) 38/1(1959) 301-307
6. HAHLBROCK, K.H. Sprachaudiometrie
G. Thieme, Stuttgart 1957
7. KLEY, W. Das freie Hauttransplantat in der Mittelohrchirurgie
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk.hk. (Berlin)174
(1958/60) 375 - 399
8. KLEY, W. Fortschritte auf dem Gebiet der Hörverbesserung:
Zur Tympanoplastik
Mschr.Ohr.hk., (Wien) 98 (1964) 358-397
9. KLEY, W. Rückschau auf die Tympanoplastik
Excerpta med., (Amsterdam) Internat. Congress
Series N; Tokyo 1965, 47-55
10. PFALTZ, C.R. E. Lüscher; R. Voegeli; W. Wey
Reevaluation of results in tympanoplasty
Arch. Otolaryng., (Chicago) 75 (1962) 405-414
11. PORTMANN, M. Tympanoplasty
Arch. Otolaryng., (Chicago) 78 (1963) 2-19

12. SCHMITT, H.G. Die elektronische Datenverarbeitung in der klinischen Medizin am Beispiel der Operationen zur Verbesserung des Gehörs
Habilitationsschrift Würzburg 1967
13. SCHWETZ, F. Der Einfluß der Tympanoplastik auf die Innenohrfunktion
Mschr. Ohr.hk., (Wien) 93 (1959) 8-12
14. SIVERMAN, S.R. zitiert nach ZÖLLNER, F., (19)
15. WITTMACK, K. zitiert nach ZECHNER, G.; zur Pathophysiologie der Mittelohrschleimhaut. Eine pathohistologische und histochemische Studie am Beispiel der Otitis media chronica.
Mschr. Ohr.hk., (Wien) 100 (1966) 19 - 50
16. WULLSTEIN, H.L. Die Tympanoplastik und ihre Resultate.
Arch. Ohr.-Nas.-Kehlk.hk., (Berlin) 171 (1957/58) 84-89
17. WULLSTEIN, H.L. Operationen zur Verbesserung des Gehörs. Grundlagen und Methoden
Stuttgart 1968
18. ZÖLLNER, F. Hörverbessernde Operationen bei entzündlich bedingten Mittelohrveränderungen.
Arch. Ohr.- Nas.- Kehlk.hk., (Berlin) 171 (1957/58) 1-62
19. ZÖLLNER, F. Behandlung der chronischen Mittelohrentzündung und ihrer Folgen.
Hals-Nasen-Ohrenheilkunde
Ein kurzgefaßtes Lehrbuch in 3 Bänden
J. Berendes; R. Link; F. Zöllner;
Band III/Teil 2, Stuttgart 1966, 1226-1337

Lebenslauf

Am 8.3.1940 wurde ich als Tochter des Bankangestellten Walter Freitag und seiner Frau Anneliese geb. Bauer in Oppeln/Oberschlesien geboren.

Im Frühjahr 1945 flohen wir und gelangten im September desselben Jahres nach Neustadt/Weinstr., wo ich von 1946 an die Volksschule besuchte. 1951 trat ich in das Neusprachliche Gymnasium für Mädchen ein und erlangte dort 1957 im Lyzealzweig die Mittlere Reife. Anschließend wechselte ich in das Staatl. Naturwissenschaftl. und Neusprachl. Gymnasium für Knaben über und erhielt am 27.2. 1961 das Reifezeugnis.

Nach 4 Semestern Volkswirtschaft an der Universität Heidelberg und viermonatiger Tätigkeit als Schwesternhelferin im Krankenhaus Hetzelstift Neustadt immatrikulierte ich mich im WS 1963/64 an der Joh. Gutenberg-Universität Mainz für das Fach Medizin. Im Sommer 1964 legte ich dort die naturwissenschaftliche, im Herbst 1966 die ärztliche Vorprüfung und am 16.12.1969 das medizinische Staatsexamen ab.

Seit 1968 bin ich mit dem Elektroingenieur Friedrich Weber aus Deutsch-Krawarn verheiratet. Nach den Geburten unserer zwei Kinder (1969/1970) verbrachte ich meine Medizinalassistentenzeit vom 1.1. - 30.6.1971 auf der chir. Abteilung des Städt. Krankenhauses Hetzelstift Neustadt und vom 1.11.1971 - 30.4.1972 in der Inneren Klinik des St. Marienkrankenhauses Ludwigshafen/Rh. und nach der Approbation begann ich dort am 1.5.1972 die Fachausbildung für Innere Medizin

Herrn Professor Dr. med. W. KLEY, Direktor der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Joh. Gutenberg-Universität Mainz, danke ich für die Überlassung des Themas und den bereitwilligen Rat bei der Durchführung der Arbeit.

Für die Hilfe bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse danke ich Herrn Professor Dr. L. HORBACH und Herrn Professor Dr. J. BERGER, Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Joh. Gutenberg-Universität Mainz.

